

**Built-in bar antenna for door handle of motor vehicle, includes potting material provided between thin linear ferromagnetic core and bobbin****Publication number:** DE10128406**Publication date:** 2002-01-24**Inventor:** MARUYAMA KOTA (JP); YAGI WATARU (JP);  
MUSHIAKE EIJI (JP); KUWAYAMA WATARU (JP)**Applicant:** AISIN SEIKI (JP)**Classification:****- international:** *H01F5/06; H01Q1/22; H01Q1/24; H01Q1/32;  
H01Q1/40; H01Q1/42; H01Q1/44; H01Q7/08;  
H01F5/06; H01Q1/00; H01Q1/22; H01Q1/24;  
H01Q1/32; H01Q1/42; H01Q1/44; H01Q7/00; (IPC1-7):  
H01Q1/24; H01Q1/32; H01Q7/08***- European:** H01Q1/24A; H01Q1/32; H01Q1/40; H01Q7/08**Application number:** DE20011028406 20010612**Priority number(s):** JP20000177061 20000613**Also published as:**

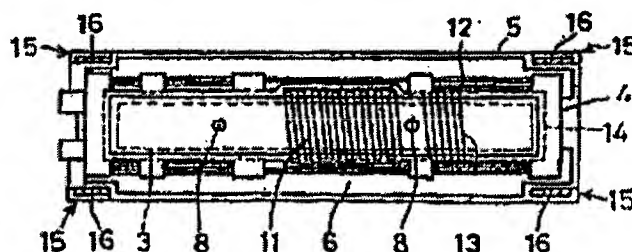
US6400330 (B1)

US2002033777 (A1)

JP2001358522 (A)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE10128406**

The antenna housing (5) includes a bobbin (4) which holds winding-wire wound around a thin linear ferromagnetic core (3). A potting material (6) is provided between the core and bobbin. An Independent claim is also included for bar antenna manufacturing method.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 28 406 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 Q 1/24**  
H 01 Q 7/08  
H 01 Q 1/32

⑳ Aktenzeichen: 101 28 406.3  
㉔ Anmeldetag: 12. 6. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 24. 1. 2002

DE 101 28 406 A 1

③0 Unionspriorität:  
P 00-177061 13. 06. 2000 JP  
⑦1 Anmelder:  
Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP  
⑦4 Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

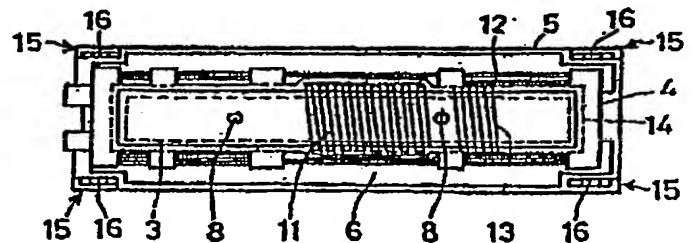
⑦2 Erfinder:  
Maruyama, Kota, Toyoake, Aichi, JP; Yagi, Wataru,  
Nagoya, Aichi, JP; Mushiake, Eiji, Aichi, JP;  
Kuwayama, Wataru, Nagoya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stabantenne und Verfahren zu ihrer Herstellung

⑤7 Eine Stabantenne umfasst einen ferromagnetischen Einzelkörperkern (3), einen den Kern in einem Hohlraum aufnehmenden und mehrere Spulenwicklungen (11, 12, 13) aufweisenden Spulenkörper (4), ein Gehäuse (5), in dem der Kern und der Spulenkörper positioniert sind, und ein Vergussmaterial (6) in dem Kern und/oder dem Spulenkörper. Das Vergussmaterial isoliert den Kern vor Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsänderungen und Schwingungen.



DE 101 28 406 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Stabantenne zum Empfang von Radiowellen. Sie bezieht sich insbesondere auf eine Stabantenne zum Empfang von Radiowellen, die in einem Fahrzeug an einer Reihe verschiedener Stellen, einschließlich des Fahrzeugsgriffs oder des Fahrzeugsrückspiegels, oder an Teilen eines Hauses wie der Tür positionierbar ist.

[0002] In jüngerer Zeit wurden schlüssellose elektrische Zugangssysteme für das Eigenheim und schlüssellose elektrische Zugangssysteme für Fahrzeuge entwickelt. Sobald eine Person, die den elektrischen Schlüssel für das Zugangssystem mit sich trägt, beispielsweise den Türknauf bei diesen elektrischen Zugangssystemen berührt, sperrt das Zugangssystem auf. Bei dieser Art von Zugangssystem muss sich in einem Bereich von 2 oder 3 Metern vom Zugangssystem eine Antenne befinden.

[0003] Meistens wird eine stabförmige Antenne genutzt, die aus Ferritmaterial mit hoher magnetischer Permeabilität besteht. Ein Beispiel für ein solches Material ist ein hochmagnetisches Keramikmaterial. Allerdings unterliegt diese bekannte Stabantenenbauart aus Keramikmaterial gewissen Nachteilen und Problemen, da die Antenne tendenziell verhältnismäßig zerbrechlich ist.

[0004] So verschlechtert sich die Materialqualität des in die Antenne eingesetzten Kerns mit der Zeit. Wenn der Kern in geringem Maße für eine verhältnismäßig lange Zeitdauer einer Stoß- oder Schwingungsbelastung ausgesetzt wird, lässt sich die Bildung eines Risses im Kern nur schwer verhindern. Der Riss verkürzt die tatsächliche Länge der Antenne und verschlechtert das Ansprechverhalten des Zugangssystems.

[0005] Die japanische Offenlegungsschrift JP-A-09-307327 macht den Vorschlag, einer Ferritstabantenne ausreichende Festigkeit zu verleihen, indem mehrere Ferritkerne in ausgerichteter Weise miteinander verbunden und die Ferritkerne in eine Röhre gesetzt werden, während die Außenfläche der Röhre mit einer Spule umwickelt wird. Dieser Aufbau erlaubt es, einen Kern geeigneter Länge in die Röhre zu setzen, während die Rissbildung verhindert wird.

[0006] Bei dieser Stabantenne sind jedoch zwischen den Kernen Lücken vorhanden, wodurch die Empfindlichkeit der Antenne verglichen mit einer Antenne, die einen Kern mit einstückigem Aufbau hat, verringert wird. Darüber hinaus führen die Lücken dazu, dass die Verbindung zwischen den jeweiligen Kernen verhältnismäßig instabil ist. Dadurch wird die Empfindlichkeit und die Zuverlässigkeit der Antenne ebenfalls verringert.

[0007] Angesichts dessen besteht Bedarf für eine Stabantenne mit stabilem Empfangsvermögen und stabilem Verhalten, die außerdem gegenüber Beschädigungen weniger stark anfällig ist als die vorstehend beschriebenen bekannten Antennen.

[0008] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Stabantenne vorgesehen, die einen ferromagnetischen Einzelkörperkern, einen den Kern aufnehmenden und auf seiner Außenseite mehrere Spulen aufweisenden Spulenkörper, ein Gehäuse, in dem der Kern und der Spulenkörper positioniert sind, und ein Vergussmaterial zwischen dem Kern und dem Spulenkörper umfasst.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Stabantenne vorgesehen, das die Schritte Wickeln mehrerer Spulen auf einen Spulenkörper, Setzen eines ferromagnetischen Einzelkörperkerns in einen Hohlraum des Spulenkörpers, Positionieren des Spulenkörpers in einem Gehäuse und Einbringen eines Vergussmaterials in den Hohlraum des Spulenkörpers umfasst.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Stabantenne in Kombination mit einem Fahrzeugabschnitt vorgesehen. In diesem Fall ist ein Gehäuse an einer Befestigungsfläche des Fahrzeugabschnitts befestigt, ist ein Spulenkörper in dem Gehäuse positioniert und weist einen Hohlraum auf, ist ein einstückiger ferromagnetischer Kern in dem Spulenkörper positioniert, ist um die Außenseite des Spulenkörpers mindestens eine Spulenwicklung gewickelt und befindet sich zwischen dem Spulenkörper und dem Gehäuse und zwischen dem Kern und dem Gehäuse ein Vergussmaterial.

[0011] Erfindungsgemäß wird der Kern dank des Vergussmaterials vor Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsänderungen und vor Schlägen oder Schwingungen isoliert. Das Vergussmaterial positioniert den Kern im Großen und Ganzen in der Mitte des Spulenkörpers und fixiert den Kern und den Spulenkörper miteinander.

[0012] Die vorstehenden und weitere Merkmale und Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der folgenden ausführlichen Beschreibung, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erfolgt, in denen gleiche Bezugswahlen gleiche Elemente bezeichnen. Es zeigen:

[0013] Fig. 1A eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Stabantenne;

[0014] Fig. 1B eine vergrößerte Querschnittsansicht des umkreisten Abschnitts der Stabantenne in Fig. 1A, die den Aufbau der Stabantenne an einem ihrer Endabschnitte veranschaulicht;

[0015] Fig. 1C eine vergrößerte Querschnittsansicht des anderen Endabschnitts der Stabantenne in Fig. 1A;

[0016] Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Stabantenne;

[0017] Fig. 3 eine Perspektivansicht des vorderen rechten Abschnitts eines Fahrzeugs, in der im Querschnitt der Fahrzeugsrückspiegel dargestellt ist, der mit einer erfindungsgemäßen Stabantenne ausgestattet ist;

[0018] Fig. 4 in Perspektivansicht einen Abschnitt des die Stabantenne bildenden Spulenkörpers;

[0019] Fig. 5 in Querschnittsansicht einen Fahrzeugsrückspiegel, der im Innenraum des Fahrzeugs zu positionieren ist und mit einer erfindungsgemäßen Stabantenne ausgestattet ist;

[0020] Fig. 6 in Querschnittsansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Fahrzeugsrückspiegel, der mit einer erfindungsgemäßen Stabantenne ausgestattet ist;

[0021] Fig. 7 die bei dem in Fig. 6 gezeigten Rückspiegel verwendete Stabantenne in Seitenansicht;

[0022] Fig. 8 die bei dem in Fig. 6 gezeigten Rückspiegel verwendete Stabantenne in Vorderansicht; und

[0023] Fig. 9 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel des Fahrzeugsrückspiegels mit Stabantenne.

[0024] Die erfindungsgemäße Stabantenne kann bei einer Reihe unterschiedlicher Anwendungen zum Einsatz kommen. Fig. 3 veranschaulicht eine nützliche Anwendung in einem äußeren Fahrzeugsrückspiegel (d. h. in einem Fahrzeugseitenspiegel). Wie Fig. 3 zeigt, ist der Fahrzeugspiegel 1 an der Fahrzeugtür A angebracht. In Fig. 3 ist außerdem die

rechte Seitensäule 8 (Fahrzeugkarosserieabschnitt) der Windschutzscheibe gezeigt.

[0025] Der Türspiegel 1 weist eine an der Tür befestigte Rückenabdeckung 21 und einen Vorderabschnitt 23 auf. An dem Vorderabschnitt 23 ist ein Spiegel 22 angebracht, und an dessen Innenseite ist an dem Innenabschnitt oder der Innenfläche der Rückenabdeckung 21 eine Stabantenne 2 angebracht. Die Stabantenne ist in dem Spiegel beispielsweise mit ihren entgegengesetzten Enden am Spiegelinnenabschnitt festgemacht.

[0026] Die verschiedenen Details der Stabantenne sind in den Fig. 1A bis 1C gezeigt. Die Stabantenne 2 umfasst einen Kern 3, einen Spulenkörper 4, ein Gehäuse 5 und ein Verguss- oder Füllmaterial 6. Der Kern 3 ist stabförmig und hat eine längliche Form mit einer verhältnismäßig geringen Dicke. Der Kern 3 ist in dem Spulenkörper 4 positioniert, und der Kern 3 wie auch der Spulenkörper 4 sind in dem Gehäuse 5 positioniert. Das Gehäuse 5 ist im Querschnitt im Großen und Ganzen U-förmig mit einer Öffnung 5a entlang einer Seite, um den Spulenkörper 4 (und den umschlossenen Kern 3) aufzunehmen. Das Verguss- oder Füllmaterial 6 wird in das Gehäuse 5 gespritzt, um den Spulenkörper 4 (und den Kern 3) innerhalb des Gehäuses 5 festzuhalten.

[0027] Bei dem dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Kern 3 als ein einstückiger Körper aufgebaut und besteht aus einem ferromagnetischen Stoff. Der Spulenkörper 4 kann übrigens mit Hilfe eines Harzformvorgangs hergestellt werden.

[0028] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, bildet der Spulenkörper 4 einen Hohlraum 10 und sind entlang der Außenfläche des Spulenkörpers 4 mehrere Führungsvorsprünge 41 ausgebildet. Die Führungsvorsprünge 41 ragen wie dargestellt von entgegengesetzten Seiten des Spulenkörpers nach außen vor und sind entlang der Längsausdehnung des Spulenkörpers 4 mit einem vorbestimmten Zwischenraum voneinander beabstandet. Die Führungsvorsprünge 41 sind so positioniert, dass sie entlang jeder Seite des Spulenkörpers 4 zwei Reihen voneinander beabstandeter Führungsvorsprünge bilden, wobei sich jede Reihe entlang der Länge des Spulenkörpers 4 erstreckt. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ragen daher von der rechten Seite des Spulenkörpers 4 zwei Reihen voneinander beabstandeter Führungsvorsprünge 41 vor, während von der linken Seite des Spulenkörpers zwei weitere Reihen Führungsvorsprünge vorragen. Infolgedessen ist entlang des Außenumfanges des Spulenkörpers eine im Großen und Ganzen mittig positionierte Nut bzw. ein Rücksprungbereich 14 vorgesehen, der sich entlang der entgegengesetzten Seiten des Spulenkörpers 4 wie auch entlang der entgegengesetzten Enden des Spulenkörpers 4 erstreckt.

[0029] Die Stabantenne umfasst außerdem drei auf den Spulenkörper 4 aufgewickelte Spulen. Die drei Spulen sind eine Hauptspule 11, eine Anschlusspule 13 und eine Seitenspule 12. Wie in den Fig. 1A, 1B und 2 gezeigt ist, ist die Hauptspule 11 auf dem mittleren Abschnitt des Spulenkörpers 4 an einer Position zwischen den mehreren Führungsvorsprüngen 41 aufgewickelt. Die Anschlusspule 13 ist wie dargestellt an einer Seite der Hauptspule 11 um den Spulenkörper gewickelt. Die Seitenspule 12 ist um die Enden des Spulenkörpers gewickelt, so dass sich die Seitenspule in der Nut oder dem Rücksprungabschnitt 14 befindet. Die Orientierung der Seitenspulenumwicklung 12 ist daher quer zu der Orientierung der Hauptspule 11 und der Anschlusspule 13. Das heißt, dass die Hauptspule 11 und die Anschlusspule 13 um eine Achse gewickelt sind, die im Großen und Ganzen parallel zu der Längsachse des Spulenkörpers ist, während die Seitenspulenumwicklung 12 um eine Achse gewickelt ist, die im Großen und Ganzen senkrecht zu der Wicklungsachse der Hauptspule und der Anschlusspule 13 ist. Die Führungsvorsprünge 41, die den Rücksprungbereich am Spulenkörper 4 bilden, dienen als Führung oder Aufnahmebereich für die Seitenspulenumwicklung 12. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stabantenne 2 so an dem Türspiegel 1 befestigt, dass die Längsachse oder die sich längs erstreckende Mittelachse des Kerns 3 wie in Fig. 3 gezeigt parallel zum Spiegel 22 positioniert ist.

[0030] Das Gehäuse 5 kann aus einem Harzmaterial bestehen. Wie in Fig. 1A gezeigt ist, ist ein mittlerer Abschnitt des Bodens (d. h. die linke Seite in Fig. 1A) des im Großen und Ganzen U-förmigen Gehäuses 5 zurückgesetzt, so dass ein ausgebeulter Abschnitt definiert ist. Der Boden des Gehäuses 5 besitzt daher eine stufenförmige Gestaltung. Es sind mehrere, an jeder Ecke des Gehäuses 5 vorgesehene Befestigungsabschnitte 15 vorgesehen. Stifte an der Rückenabdeckung 21 des Spiegels stehen mit dem Gehäuse 5 über Löcher 16 an jedem der Befestigungsabschnitte 15 in Verbindung.

[0031] Der Kern 3 und der Spulenkörper 4 sind so dimensioniert und gestaltet, dass zwischen dem Kern 3 und dem Spulenkörper 4 ein wie in den Fig. 1A, 1B und 1C gezeigter Abstand oder Zwischenraum existiert. Auf ähnliche Weise sind das Gehäuse 5 und der Spulenkörper 4 so dimensioniert und gestaltet, dass zwischen dem Gehäuse 5 und dem Spulenkörper 4 ein Zwischenraum oder Abstand existiert. Das Vergussmaterial 6 wird in diese Zwischenräume oder Abstände eingespritzt.

[0032] Das Vergussmaterial 6 ist feuchtigkeitsbeständig und wärmeisolierend. Wenn das Vergussmaterial 6 getrocknet ist, besitzt das Material immer noch Flexibilität. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird als Vergussmaterial 6 Urethangummi verwendet. Wahlweise kann jedoch für das Vergussmaterial 6 auch Silikongummi verwendet werden. Vor dem Einspritzen des Vergussmaterials 6 können mit Hilfe eines Vakuumtgasungsvorgangs Luftblasen aus dem Gummimaterial entfernt werden. Der Vakuumtgasungsvorgang kann jederzeit vor dem Einspritzen des Vergussmaterials 6 in die Stabantenne 2 Anwendung finden.

[0033] Die nachstehende Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für die Abmessungen der gesamten Stabantenne 2 bei diesem Ausführungsbeispiel. Die Abmessungen sind in mm (Millimeter) angegeben.

Tabelle 1

Dicke	Länge	Breite
6,5	111,0	10,0

[0034] Indem die Stabantenne mit den oben angegebenen Abmessungen und insbesondere mit der angegebenen Längenabmessung gestaltet wird, lässt sich die Stabantenne 2 wie in Fig. 3 gezeigt in einen Fahrzeugtürspiegel einsetzen.

[0035] Der Herstellungsablauf für die Stabantenne 2 ist wie folgt. Ein Material, das zur Herstellung des Kerns 3 einge-

gesetzt werden kann, ist ein Mn/Zn- bzw. Mangan/Zink-Ferritmaterial. Wahlweise kann zur Herstellung des Kerns 3 auch ein Ni/Zn- bzw. Nickel/Zink-Ferrit oder ein amorphes Magnetmaterial verwendet werden.

[0036] In der folgenden Tabelle 2 sind die Abmessungen des Kerns 3 bei diesem Ausführungsbeispiel angegeben.

5

Tabelle 2

	Dicke (mm)	Breite (mm)	Querschnitt (mm <sup>2</sup> )	Länge (mm)	Gewicht (g)
10	2,3	5,2	12,0	60,5	3,45

[0037] Der Spulenkörper 4 kann aus einem Polyester-Flüssigkristallpolymer bestehen. Der Spulenkörper 4 kann als ein zweiteiliger Aufbau ausgebildet sein, der wie in den Fig. 1A und 4 gezeigt mehrere Löcher 8 aufweist. Die Löcher 8 können einen Durchmesser von etwa 3 mm haben.

[0038] Der Kern 3 wird in den Hohlraum im zweiteiligen Spulenkörper 4 gesetzt. Der Spulenkörper 4 mit dem darin aufgenommenen Kern 3 wird dann in das Gehäuse 5 gesetzt. Das Gehäuse 5 kann aus dem gleichen Material wie der Spulenkörper 4 bestehen.

[0039] Das Vergussmaterial 6 wird in das Gehäuse 5, in das der Spulenkörper 4 und der Kern 3 aufgenommen sind, eingespritzt oder eingebracht. Das Vergussmaterial 6 fließt daher in den Abstand oder Zwischenraum zwischen dem Gehäuse 5 und dem Spulenkörper 4. Das Vergussmaterial 6 fließt außerdem durch die Löcher 8 im Spulenkörper 4 und fließt daher in den Abstand oder den Zwischenraum zwischen dem Kern 3 und dem Spulenkörper 4. Das Vergussmaterial kann aus einem Urethanmaterial bestehen, das eine verhältnismäßig geringe Viskosität hat. Die Viskosität beträgt vorzugsweise weniger als  $4 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$  (40 Poise). Wenn die Abstände oder Zwischenräume verhältnismäßig klein sind, beträgt die Viskosität vorzugsweise weniger als  $2 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$  (20 Poise).

[0040] Das Vergussmaterial 6 kann durch die Öffnung 5a am Gehäuse 5 in das Gehäuse 5 eingebracht werden. Abgesehen davon kann das Vergussmaterial 6 in das Gehäuse 5 eingebracht werden, indem das Gehäuse unter Vakuumbedingungen in einer Form gehalten wird. Während des Einspritzens ist das Vergussmaterial 6 dazu in der Lage, verhältnismäßig glatt in die Abstände oder Zwischenräume einzudringen und diese zu füllen. Um das Vergussmaterial 6 auszuhärten oder erstarren zu lassen, kann die Stabantenne 2 in eine Umgebung mit einer Temperatur von 80°C gesetzt werden. Die Härte des Vergussmaterials 6 nach dem Aushärtungsvorgang beträgt vorzugsweise weniger als 50 (JIS-A-Härteskala) und besser noch weniger als 30 (JIS-A-Härteskala), gemessen nach dem durch JIS (Japanischer Industriestandard) K-6301 definierten Verfahren. Das Vergussmaterial 6 hat vorzugsweise eine relative Dichte von weniger als 1,0, einen Elastizitätsmodul von deutlich weniger als dem Kern 3 und eine Poissonsche Zahl von mehr als dem Kern 3.

[0041] Wie erwähnt, wird der Kern 3 in dem Hohlraum 10 des Spulenkörpers 4 positioniert, wobei der Spulenkörper 4 und der Kern 3 dann in dem Gehäuse 5 positioniert werden. Dann wird das aus flexiblem Material bestehende Vergussmaterial 6 durch die Öffnung 5a in das Gehäuse eingebracht, um das Vergussmaterial 6 mit Hilfe der Löcher 8 im Spulenkörper 4 in den Abstand oder Zwischenraum zwischen dem Kern 3 und dem Spulenkörper 4 einzulassen. Durch das im Spulenkörper 4 zwischen der Außenfläche des Kerns 3 und der Innenfläche des Hohlraums befindliche Vergussmaterial 6 wird der Kern 3 wirksam vor Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsänderungen und Schwingungen isoliert, während für eine verhältnismäßig lange Zeitdauer eine ausreichende und gewünschte tatsächliche Antennenlänge beibehalten wird. Die Erfindung ermöglicht daher die Herstellung einer Stabantenne, die als eine Einzelkörperstabantenne aufgebaut ist und ein verhältnismäßig stabiles Empfangsvermögen und -verhalten aufweist. Es wird darauf hingewiesen, dass es ebenfalls möglich ist, das Vergussmaterial in den Hohlraum 10 des Spulenkörpers 4 einzubringen, nachdem der Kern 3 in dem Hohlraum 10 positioniert wurde, aber bevor der Spulenkörper und der Kern in dem Gehäuse 5 positioniert werden.

[0042] Wenn sich die Stabantenne 2 im Fahrzeugtürseitenspiegel 1 befindet, beträgt die durch einen Türschließvorgang erzeugte und auf die Stabantenne 2 aufgebrachte Last etwa 40 G. Befindet sich die Stabantenne 2 dagegen im Fahrzeugtürgriff, ist die durch den Türschließvorgang auf die Stabantenne 2 aufgebrachte Last deutlich größer, und zwar liegt sie in einer Größenordnung von 200 G.

[0043] Wenn die in Fig. 3 gezeigte Fahrzeugtür A verhältnismäßig fest und kraftvoll geschlossen wird, zeigen die vorgenommenen Untersuchungen, dass im Bereich des Türgriffs eine Beschleunigung von etwa 200 G aufgebracht wird. Die auf eine vollständig gefüllte Stabantenne 2 aufgebrachte Belastung lässt sich mit Hilfe einer zweidimensionalen FEM-Analyse (Finite-Element-Verfahren) analysieren. Der Begriff "vollständig gefüllte Stabantenne 2" bezieht sich auf eine erfindungsgemäße Stabantenne 2 mit im Spulenkörper 4 mittig (d. h. am Mittelabschnitt des Hohlraums 10 des Spulenkörpers 4) positioniertem Kern, der vollständig von dem Vergussmaterial 6 umgeben ist und den Spulenkörper 4 nicht direkt berührt. Eine unvollständig gefüllte Stabantenne ist eine Stabantenne, bei der der Abstand oder Zwischenraum nicht vollständig mit dem Vergussmaterial gefüllt ist. Das heißt, dass im Abstand oder Zwischenraum zwischen dem Kern 3 und dem Spulenkörper 4 einige ungefüllte Abschnitte vorkommen können oder dass einige Abschnitte des Kerns 3 den Spulenkörper 4 direkt berühren können.

[0044] Der untersuchte Kern 3 wurde so vorbereitet oder hergestellt, dass er die in Tabelle 2 angegebenen Eigenschaften besaß, und wurde am Fahrzeugtürgriff angeordnet. Die zweidimensionale FEM-Analyse ergab, dass die auf den Kern 3 aufgebrachte Maximalbelastung bei Aufbringung einer Beschleunigung von 200 G auf die vollständig gefüllte Stabantenne mit dem darin eingebauten zu überprüfenden Kern 7,  $1 \text{ N/mm}^2$  (0,72 kgf/mm<sup>2</sup>) betrug. Aus diesen Ergebnissen folgt, dass der Kern 3 bei einer vollständig gefüllten Stabantenne, die am Fahrzeugtürgriff zu befestigen ist, so ausgelegt sein sollte, dass er eine Belastung von mindestens  $7,1 \text{ N/mm}^2$  (0,72 kgf/mm<sup>2</sup>) und vorzugsweise mehr als  $7,1 \text{ N/mm}^2$  (0,72 kgf/mm<sup>2</sup>) widerstehen kann. Wenn dagegen auf eine am Fahrzeugtürgriff befestigte, unvollständig gefüllte Stabantenne eine Beschleunigung von 200 G aufgebracht wurde, wurde mit Hilfe der zweidimensionalen FEM-Analyse eine

auf den zu überprüfenden Kern 3 aufgebrachte Maximalbelastung von  $22,4 \text{ N/mm}^2$  ( $2,28 \text{ kgf/mm}^2$ ) festgestellt. Wenn die unvollständig gefüllte Stabantenne am Fahrzeugtürgriff Anwendung finden oder dort angebracht werden soll, sollte der Kern 3 demnach so ausgelegt sein, dass er einer Belastung von mindestens  $22,4 \text{ N/mm}^2$  ( $2,28 \text{ kgf/mm}^2$ ) und vorzugsweise von mehr als  $22,4 \text{ N/mm}^2$  widersteht. Mit dieser Analyse ließ sich feststellen, dass der Kern 3 so ausgelegt sein sollte, dass er einer Belastung widersteht, die mindestens dreimal so groß wie der Messwert für die unvollständig gefüllte Antenne ist, um den Kern selbst unter den härtesten Bedingungen an einem Bruch zu hindern. Der Kern 3 sollte demnach so ausgelegt sein, dass er einer Belastung von mindestens  $67,1 \text{ N/mm}^2$  ( $6,84 \text{ kgf/mm}^2$ ) und vorzugsweise einem noch höheren Wert widersteht.

[0045] Wenn der Kern 3 angefertigt oder ausgelegt wird, um in einer am Fahrzeugtürgriff anzubringen Stabantenne verwendet zu werden, die Stabantenne anstelle dessen jedoch am Fahrzeugtürspiegel 1 angebracht wird, ist der Kern 3 demzufolge auf jeden Fall stark genug, um der beim Türschließvorgang erzeugten Belastung zu widerstehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzt der Kern eine Festigkeit, mit der er unter Verwendung des angesprochenen Mn/Zn-Ferritmaterials einer Belastung von größer gleich  $67,1 \text{ N/mm}^2$  ( $6,84 \text{ kgf/mm}^2$ ) widersteht.

[0046] Fig. 5 zeigt ein Alternativausführungsbeispiel, bei dem die Antenne 2 am Fahrzeugrückspiegel 17 befestigt ist, der sich im Inneren des Fahrzeugs befindet. Der Spiegel 18 ist, wie dargestellt an einem Gehäuse 19 angebracht. Die Stabantenne 20, die an das Gehäuse 19 gesetzt oder angebracht ist, befindet sich zwischen dem Gehäuse 19 und dem Spiegel 18. Die Stabantenne 20 ist in Bezug auf den Spiegel 18 im Großen und Ganzen parallel positioniert, und zwar an einer Stelle, die bezogen auf das Gehäuse 19 im Großen und Ganzen mittig ist.

[0047] Die Fig. 6 bis 8 zeigen ein weiteres Beispiel der Erfindung, bei dem die Stabantenne 24 an einem Fahrzeugrückspiegel 17 angebracht ist. Die Stabantenne ist so positioniert, dass ihre Längsrichtung wie gezeigt in Höhenrichtung des Spiegels 18 verläuft. Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzt die Stabantenne eine gekrümmte oder bogenförmige Form. Am Boden des bogenförmigen Abschnitts befindet sich ein Paar Stege 25. Die Stege 25 sind an dem Gehäuse 19 an beispielsweise vom Inneren des Gehäuses nach innen ragenden Befestigungsvorsprüngen angebracht, um die Stabantenne wie in Fig. 6 gezeigt in dem Spiegel zu positionieren. Die Stabantenne wird innerhalb des Spiegels derart angebracht, dass die gekrümmte Fläche 24a (d. h. die konkave Fläche) der Stabantenne 24 dem Spiegel 18 zugewandt ist. Allerdings ist es auch möglich, die Stabantenne derart zu positionieren, dass die entgegengesetzt gekrümmte Fläche 24b (d. h. die konvexe Fläche) dem Spiegel 18 zugewandt ist. Die Stabantenne lässt sich wahlweise auch an der in Fig. 6 durch die mit einer Strichellinie gekennzeichneten Position 24' anordnen. Darüber hinaus können an den in Fig. 6 gezeigten Stellen auch zwei Stabantennen 24, 24' positioniert werden, wobei die beiden Stabantennen auf entgegengesetzten Seiten des Mittelabschnitts 19a des Spiegels angeordnet sind.

[0048] Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. In diesem Fall hat der Rückspiegel 17 am Körper- oder Gehäuseboden einen größeren Rand- oder Rahmenabschnitt. Die Stabantenne 20 befindet sich auf der Innenseite dieses Abschnitts des Spiegels 17. Bei diesem Ausführungsbeispiel enthält der Spiegel 18 Metallmaterial, das den Empfang der Stabantenne 20 beeinflusst. Deswegen ist die Stabantenne 20 an dem unteren Vorderabschnitt des Rückspiegels 17 angebracht, um den Empfang zu verbessern und um dadurch einen besseren Rundumempfang zu erreichen. Die Stabantenne kann auch an anderen Stellen positioniert werden, wie beispielsweise an der in Fig. 9 durch die Strichellinie gekennzeichneten Position. Um einen noch besseren Empfang zu erzielen, können am Rückspiegel 17 auch zwei Stabantennen 20, 20' an den in Fig. 20 gezeigten Positionen auf beiden Seiten des Mittelabschnitts des Spiegels platziert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die in Fig. 6 gezeigte Stabantenne 24 und die in Fig. 9 gezeigte Stabantenne 20, anstatt wie dargestellt seitlich vom Mittelabschnitt, auch am Mittelabschnitt positioniert werden können.

[0049] Wie in Fig. 1A gezeigt ist, ragt ein elektrischer Draht oder ein Anschluss 9 aus der Antenne 2 hervor, die ein Hochfrequenzausgangssignal empfängt. Das von der Antenne empfangene Hochfrequenzausgangssignal wird über den Anschluss 9 ausgegeben. Wenn die Stabantenne mit einer gedruckten Schaltung versehen ist, die das Antennensignal von der Antenne demoduliert, wird das Signal von der gedruckten Schaltung über den Anschluss oder elektrischen Draht 9 an eine Verarbeitungseinheit ausgegeben.

[0050] Wie vorstehend erwähnt wurde, hat die Stabantenne eine Reihe nützlicher Anwendungsbereiche, zum Beispiel in Fahrzeugabschnitten wie den Fahrzeugtürgriffen, Fahrzeugseitenspiegeln und Fahrzeugrückspiegeln. Wie die für die Stabantenne 30 stehende Strichellinie in Fig. 3 angibt, kann die Stabantenne aber auch in der Fahrzeugsäule B angeordnet sein. Darüber hinaus kann die Stabantenne auch (z. B. durch Einformen) in einem Formteil des Fahrzeugs angeordnet sein, wie die für die Stabantenne 32 stehende Strichellinie angibt, die sich in dem Windschutzscheibenformteil befindet. Die Stabantenne kann sich auch an anderen Stellen des Fahrzeugs befinden, wie etwa in einem an der Fahrzeugseite angebrachten Seitenformteil oder im Inneren des Fahrzeugkofferraums. Bei diesen verschiedenen Ausführungsbeispielen ist die Stabantenne an einem Fahrzeugabschnitt positioniert, an dem die Stabantenne bezogen auf den Fahrzeugabschnitt fest angebracht ist.

[0051] Es wird darauf hingewiesen, dass die Stabantenne auch in anderen Zusammenhängen Verwendung finden kann. So kann die Stabantenne beispielsweise beim Griff einer Haustür Anwendung finden. Die Stabantenne 2 lässt sich beispielsweise ringförmig gestalten und am Türknauf einer Haustür anordnen. Eine ringförmige Stabantenne würde ebenfalls ein gutes Empfangsverhalten haben.

[0052] Wie vorstehend erwähnt wurde, ist die erfindungsgemäße Stabantenne vorteilhafterweise als eine Einzelkörperstabantenne mit einer wirksamen Länge ausgelegt, die ein verhältnismäßig stabiles Empfangsvermögen und -verhalten und eine verhältnismäßig hohe Zuverlässigkeit ergibt.

[0053] Vorstehend wurden das Prinzip und bevorzugte Ausführungsbeispiele und -arten der Erfindung beschrieben. Allerdings soll der Schutzzumfang der Erfindung nicht auf diese besonderen Ausführungsbeispiele beschränkt sein. Die hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele dienen nur Darstellungszwecken und sind nicht einschränkend. Es sind darüber hinaus Abwandlungen und Änderungen möglich und Äquivalente einsetzbar, ohne von dem Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen, wie er in den Patentansprüchen definiert ist.

1. Stabantenne (2) in Kombination mit einem Fahrzeugabschnitt, mit:  
 einem an dem Fahrzeugabschnitt angebrachten Gehäuse (5);  
 einem in dem Gehäuse (5) positionierten Spulenkörper (4);  
 einem in dem Spulenkörper (4) positionierten einstückigen ferromagnetischen Kern (3);  
 mindestens eine um eine Außenseite des Spulenkörpers (4) gewickelte Spulenwindung (11, 12, 13); und  
 einem Vergussmaterial (6) zwischen einer Außenseite des Kerns (3) und einer Innenseite des Spulenkörpers (4) und  
 zwischen einer Innenseite des Gehäuses (5) und einer Außenseite des Spulenkörpers (4).
2. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, wobei zwischen dem Kern (3) und  
 dem Spulenkörper (4) ein Abstand definiert ist und sich das Vergussmaterial (6) in dem Abstand befindet.
3. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, wobei zwischen dem Spulenkörper  
 (4) und dem Gehäuse (5) ein Abstand definiert ist und sich das Vergussmaterial (6) in dem Abstand befindet.
4. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, mit mindestens einem Durchgangs-  
 loch (8), das in dem Spulenkörper (4) ausgebildet ist und mit dem Inneren des Spulenkörpers, in dem sich der Kern  
 (3) befindet, in Verbindung steht.
5. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, wobei der Fahrzeugabschnitt entwe-  
 der ein Fahrzeugrückspiegel (17), ein Fahrzeugseitentürspiegel (1), eine Fahrzeugsäule (B) oder ein Fahrzeugform-  
 teil ist.
6. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, wobei der Spulenkörper (4) aus Po-  
 lyester-Flüssigkristallpolymer besteht.
7. Stabantenne in Kombination mit dem Fahrzeugabschnitt nach Anspruch 1, wobei das Vergussmaterial (6) Uret-  
 hangummimaterial ist.
8. Stabantenne (2), mit:  
 einem ferromagnetischen Einzelkörperkern (3);  
 einem Spulenkörper (4), in dem der Kern (3) untergebracht ist und der mindestens eine außen um den Spulenkörper  
 gewickelte Spule (11, 12, 13) aufweist;  
 einem Gehäuse (5), in dem der Kern (3) und der Spulenkörper (4) positioniert sind; und  
 einem in zumindest dem Spulenkörper (4) positionierten Vergussmaterial (6).
9. Stabantenne nach Anspruch 8, wobei zwischen dem Kern (3) und dem Spulenkörper (4) ein Abstand definiert ist  
 und sich das Vergussmaterial (6) in dem Abstand befindet.
10. Stabantenne nach Anspruch 8, wobei zwischen dem Spulenkörper (4) und dem Gehäuse (5) ein Abstand defi-  
 niert ist und sich das Vergussmaterial (6) in dem Abstand befindet.
11. Stabantenne nach Anspruch 8, mit mindestens einem Durchgangsloch (8), das in dem Spulenkörper (4) ausge-  
 bildet ist und mit dem Inneren des Spulenkörpers, in dem sich der Kern (3) befindet, in Verbindung steht.
12. Stabantenne nach Anspruch 8, wobei der Kern (3) aus Mn/Zn-Ferritmaterial besteht.
13. Stabantenne nach Anspruch 8, wobei der Spulenkörper (4) aus Polyester-Flüssigkristallpolymer besteht.
14. Stabantenne nach Anspruch 8, wobei das Vergussmaterial (6) Urethangummimaterial ist.
15. Verfahren zur Herstellung einer Stabantenne (2), mit den Schritten:  
 Wickeln mehrerer Spulen (11, 12, 13) auf einen Spulenkörper (4), der einen Hohlraum (10) aufweist;  
 Setzen eines ferromagnetischen Einzelkörperkerns (3) in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4);  
 Positionieren des Spulenkörpers (4) in einem Gehäuse (5); und  
 Einbringen eines Vergussmaterials (6) in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4).
16. Verfahren nach Anspruch 15, mit dem Schritt Entfernen von Luftblasen aus dem Vergussmaterial (6) vor dem  
 Einbringen des Vergussmaterials in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4).
17. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem das Vergussmaterial (6) eine Viskosität von weniger als  $4 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$  (40  
 Poise) hat, wenn das Vergussmaterial in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4) eingebracht wird.
18. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem das Vergussmaterial (6) in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4) ein-  
 gebracht wird, nachdem der Spulenkörper in das Gehäuse (5) gesetzt wurde.
19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei das Vergussmaterial (6) ausgehärtet wird, indem das Vergussmaterial einer  
 auf von mindestens  $80^\circ\text{C}$  erhitzten Umgebung ausgesetzt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem das Vergussmaterial (6) nach dem Positionieren des Spulenkörpers in  
 dem Gehäuse (5) in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers (4) eingebracht wird, indem das Vergussmaterial in eine  
 Öffnung (5a) in dem Gehäuse eingebracht wird, wobei das Vergussmaterial durch Löcher (8) in dem Spulenkörper  
 fließt und in den Hohlraum (10) des Spulenkörpers eingebracht wird.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

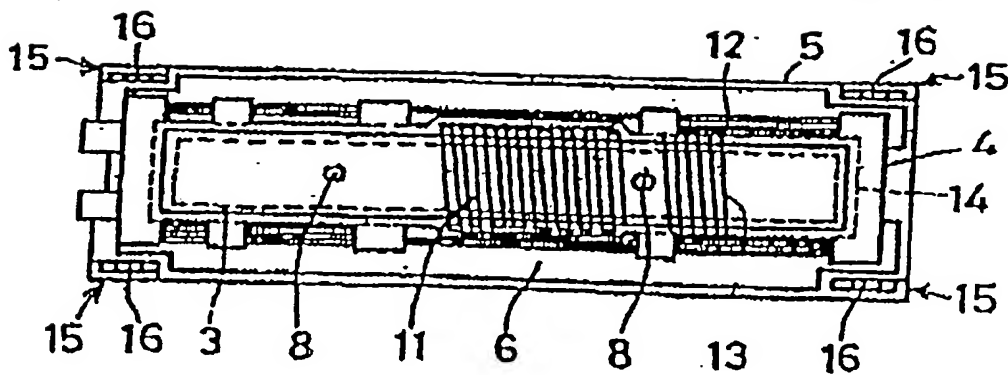
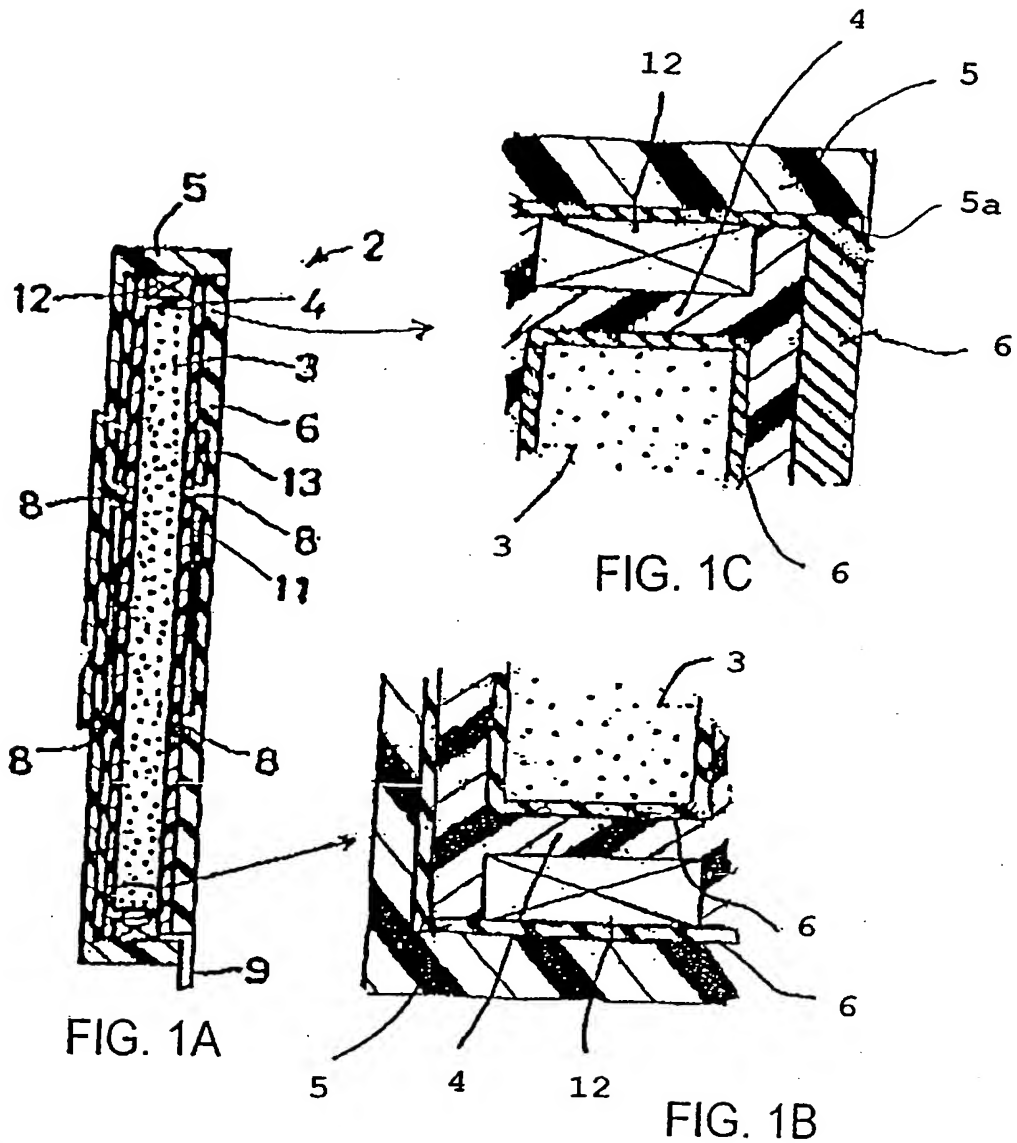


FIG. 2

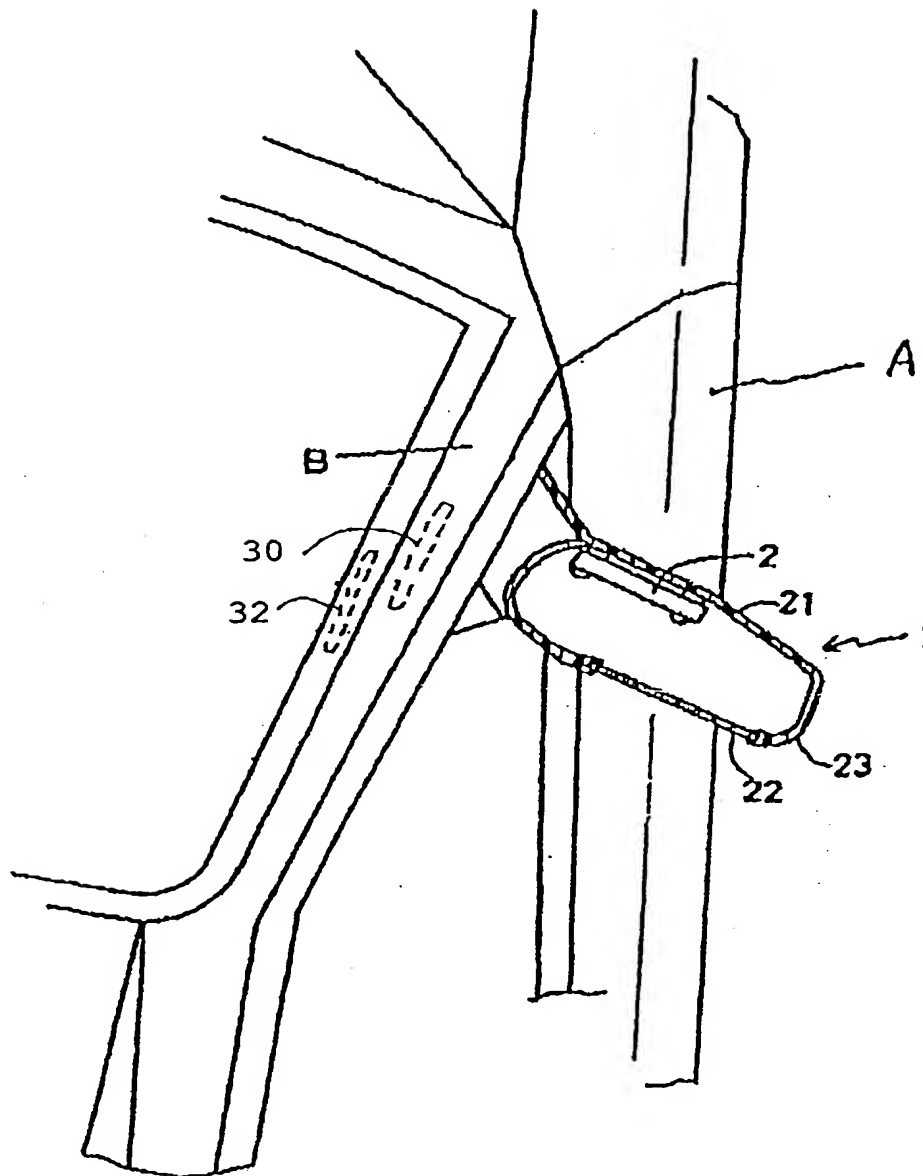


FIG. 3

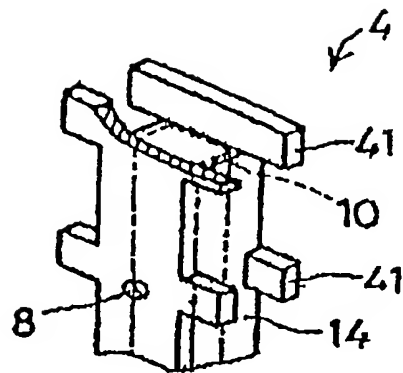


FIG. 4

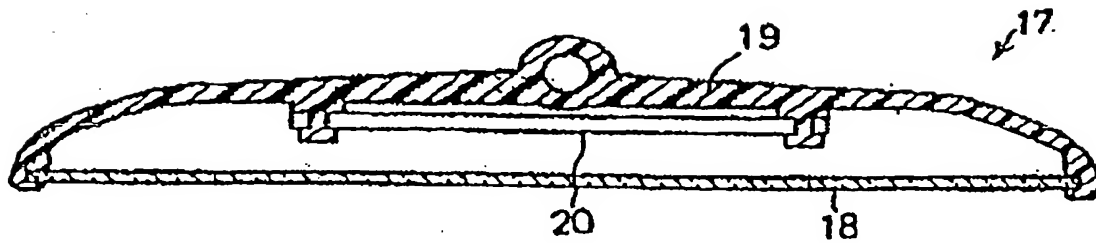


FIG. 5

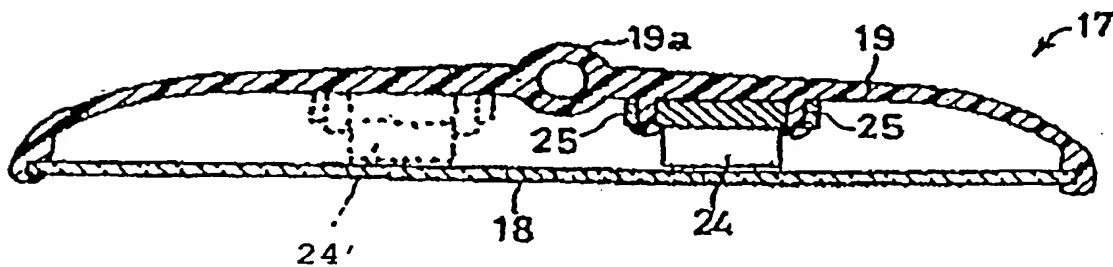


FIG. 6

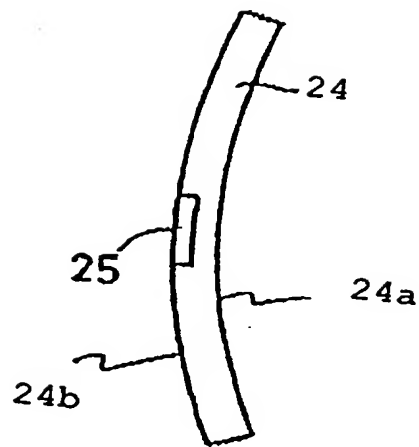


FIG. 7

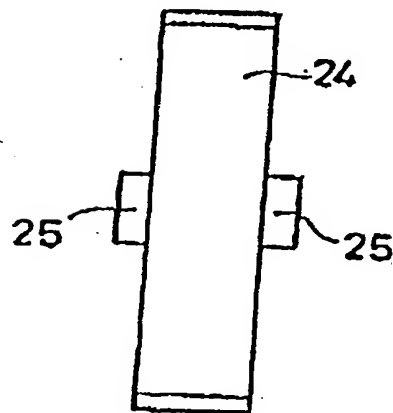


FIG. 8

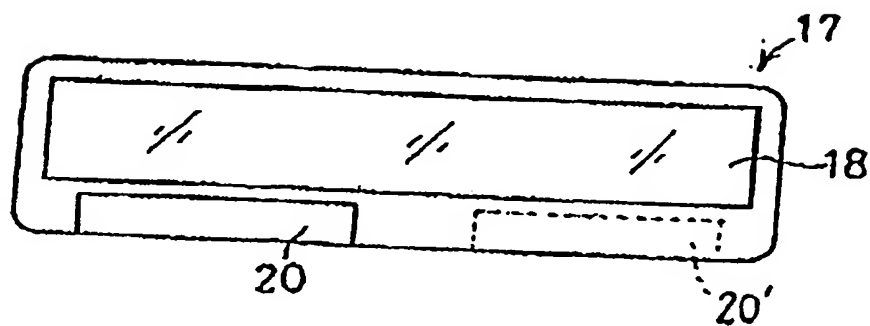


FIG. 9